

OPTICAL CONNECTOR AND LASER BEAM GENERATOR

Patent Number: JP2000002822
Publication date: 2000-01-07
Inventor(s): ABE TOMOYOSHI
Applicant(s):: TOPCON CORP
Requested Patent: ☐ JP2000002822 (JP00002822)
Application Number: JP19980167369 19980615
Priority Number(s):
IPC Classification: G02B6/42 ; H01L33/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable laser beams to be efficiently and easily led to a light transmission body by adjusting the incidence angle of the laser beams in a state in which the incident end face of the light transmission body like an optical fiber is fixed.

SOLUTION: This optical connector 6 is attached to a connector attaching part 7 of a laser beam generator, and the laser beams are emitted by turning on a power source of the laser beam generator. The focusing position of the laser beams 31 is adjusted on the incident plane 34 of a light transmission body 33 by making a condenser lens 32 of a connector mounting part 7 eccentric in the vertical direction with respect to the optical axis O by screws 37a, 37b. Next, the incident angle of the laser beams 31 on the light transmission body is adjusted by shifting end parts 36a, 36b of a light transmission body holding part 36 by screws 38a, 38b, and tilting the light transmission body 33 with the center of a spherical part 36c, namely, the center of the incident end face 34, as a supporting point.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-2822

(P2000-2822A)

(43) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 B 6/42		G 0 2 B 6/42	2 H 0 3 7
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	M

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-167369

(22) 出願日 平成10年6月15日(1998.6.15)

(71) 出願人 000220343

株式会社トプコン

東京都板橋区蓮沼町75番1号

(72) 発明者 阿部 知好

東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社ト

プコン内

(74) 代理人 100081411

弁理士 三澤 正義

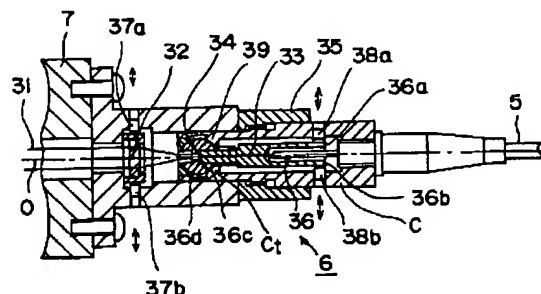
Fターム(参考) 2H037 AA02 BA06 CA40 DA14 DA18

(54) 【発明の名称】 光コネクタおよびレーザ光発生装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、光ファイバのような導光体の入射端面を固定した状態でレーザ光の入射角度を調整することにより効率良くしかも容易にレーザ光を導光体に導くことが可能な光コネクタおよびレーザ光発生装置を提供する。

【解決手段】 光コネクタ6をレーザ光発生装置のコネクタ取付部7に取付け、レーザ光発生装置4の電源をオンしてレーザ光31を出射させる。レーザ光31の集光位置は、コネクタ取付部7の集光レンズ32をビス37a、37bにより光軸Oに対して垂直方向に偏心させて導光体33の入射端面34に調整する。次に、導光体保持部36の端部36a、36bをビス38a、38bにより移動させ、球状部36cの中心、すなわち入射端面34の中心を支点として導光体33を傾斜させ、導光体33に対するレーザ光31の入射角度を調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導光体をレーザ光発生装置に接続するための光コネクタにおいて、

前記導光体の入射端面の所定位置を回転中心として前記導光体の入射端面の角度を調整するための角度調整手段を備えたことを特徴とする光コネクタ。

【請求項2】 前記導光体を保持する導光体保持部を備え、前記角度調整手段は、前記導光体の入射端面の所定位置を回転中心として前記導光体保持部を移動させることを特徴とする請求項1に記載の光コネクタ。

【請求項3】 前記導光体保持部は、中心を貫通する孔部を有し、この中心を回転中心として移動する球状部を備えており、前記球状部は、前記導光体の入射端面が前記球状部の中心と一致するように前記導光体を保持することを特徴とする請求項2に記載の光コネクタ。

【請求項4】 導光体を接続可能なレーザ光発生装置において、

前記導光体の入射端面の所定位置を回転中心として前記導光体の入射端面の角度を調整するための角度調整手段を備えたことを特徴とするレーザ光発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバのような導光体をレーザ光を発生するレーザ光発生装置に接続するために用いられる光コネクタおよびこのような光コネクタを備えたレーザ光発生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図1は光ファイバのような導光体をレーザ光を発生するレーザ光発生装置に接続するための従来の一般的な光接続装置として用いられる光コネクタの構成を示す断面図である。なお、図1はレーザ光発生装置（図示しない）のコネクタ取付部16に光コネクタ60が取り付けられている状態を示している。

【0003】図1に示す光コネクタ60は、レーザ光13の入射角度を調整するための調整機構を備えていない。そのため、光コネクタ60では、レーザ光発生装置のコネクタ取付部16に設けられているレーザ光13を集光するための集光レンズ11または光ファイバのような導光体12を基準光軸に対して垂直方向に偏心させることにより、レーザ光発生装置から出射されたレーザ光13の集光位置を導光体12の入射端面14に合わせている。

【0004】また、図2は光ファイバのような導光体をレーザ光を発生するレーザ光発生装置に接続するための従来の一般的な光接続装置として用いられる光コネクタの他の構成を示す断面図である。なお、図2は、図1の場合と同様に、レーザ光発生装置のコネクタ取付部27に光コネクタ61が取り付けられている状態を示している。

【0005】図2に示すように、光コネクタ61は、光

ファイバのような導光体22の入射端面26よりもコネクタ取付部27から離れた遠方に設けられた回転中心23を基にしてレーザ光28の入射角度を調整する調整機構を備えている。レーザ光発生装置のコネクタ取付部27に光コネクタ61を取付けた場合、導光体22の出射端におけるレーザ光28の出射光量やその広がり角を測定することにより、レーザ光28と導光体22の光軸の一致の度合いを把握しつつ、ビス24a、24bによる集光レンズ21の偏心、プラグ29の回転による導光体22の偏心、およびビス25a、25bによる導光体22の傾斜を行うことによりレーザ光28の集光位置および入射角度を調整して、レーザ光28の光軸を導光体22の光軸と一致させている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図1に示すような光コネクタ60においては、導光体12に対するレーザ光13の入射角度が導光体12の光軸と一致するとは限らず、レーザ光13の入射角度が導光体12の光軸と一致しない場合には導光体12における入出力効率が低下する。また、導光体12から出射するレーザ光13の広がり角は大きくなる傾向にあるので、導光体12から出射したレーザ光13の取扱いが困難になる。

【0007】また、図2に示すような光コネクタ61においては、レーザ光発生装置のコネクタ取付部27に光コネクタ61を取付けた場合、ビス24a、24bによる集光レンズ21の偏心、プラグ29の回転による導光体22の偏心、およびビス25a、25bによる導光体22の傾斜を全て行ってレーザ光28の集光位置および入射角度を調整しないと、レーザ光28の光軸を導光体22の光軸と一致させることができない。さらに、これらは、レーザ光28の集光位置および入射角度をそれぞれ独立して行うことができるわけではないので、レーザ光28の光軸を導光体22の光軸と一致させることが困難である。

【0008】すなわち、集光レンズ21の調整によって導光体22に対するレーザ光28の集光位置が一致したとしても、レーザ光28の入射角度を一致させるために導光体22をビス25a、25bにより傾斜させると、回転中心23が導光体22の入射端面26よりも遠方にあるため、レーザ光28の集光位置が入射端面26からずれてしまう。そのずれの程度が大きいと、導光体22から出射するレーザ光28の出射光量も大きく減少する。従って、光コネクタ61において、どのような調整をすればレーザ光28の光軸と導光体22の光軸が一致するかの判断が非常に困難である。

【0009】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、導光体の入射端面を固定した状態で導光体に対するレーザ光の入射角度を調整することにより効率良くしかも容易にレーザ光を導光体に導くことが可能な光コネクタおよびレーザ光発生装置を提供す

ることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、導光体をレーザ光発生装置に接続するための光コネクタにおいて、前記導光体の入射端面の所定位置を回転中心として前記導光体の入射端面の角度を調整するための角度調整手段を備えたことを特徴とする。

【0011】請求項1に記載の発明の光コネクタにおいて、請求項2に記載の発明は、前記導光体を保持する導光体保持部を備え、前記角度調整手段は、前記導光体の入射端面の所定位置を回転中心として前記導光体保持部を移動させることを特徴とする。

【0012】また、請求項2に記載の発明の光コネクタにおいて、請求項3に記載の発明は、前記導光体保持部は、中心を貫通する孔部を有し、この中心を回転中心として移動する球状部を備えており、前記球状部は、前記導光体の入射端面が前記球状部の中心と一致するように前記導光体を保持することを特徴とする。

【0013】上記課題を解決するために、請求項4に記載の発明は、導光体を接続可能なレーザ光発生装置において、前記導光体の入射端面の所定位置を回転中心として前記導光体の入射端面の角度を調整するための角度調整手段を備えたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】（実施の形態1）図3は本発明の第1の実施の形態の光接続装置である光コネクタによって導光体が接続されたレーザ光発生装置を備えた眼科装置の一例であるレーザ光凝固装置の外観構成を示す図である。図3において、眼底を光凝固するために用いられるレーザ光凝固装置1は、被検者の被検眼を観察するためのスリットランプ2と、スリットランプ2を載せるための光学台3と、レーザ光を発生するためのレーザ光源（図示しない）を有するレーザ光発生装置4と、レーザ光発生装置4のレーザ光源において発生したレーザ光をスリットランプ2に導くための光ファイバのような導光体を収納した導光体コード5と、導光体コード5内の導光体をレーザ光発生装置4に接続するための光接続装置として用いられる光コネクタ6とを備えている。

【0016】ここで、本発明の第1の実施の形態の光コネクタの構成について説明する。

【0017】図4は本発明の第1の実施の形態の光接続装置として用いられる光コネクタの構成を示す断面図である。なお、図4はレーザ光発生装置4のコネクタ取付部7に光コネクタ6が取り付けられている状態を示している。

【0018】図4において、本発明の第1の実施の形態の光コネクタ6は、導光体コード5から延びている光フ

ァイバ等の導光体33と、導光体33を保持する導光体保持部36と、導光体保持部36を更に保持するカバー部Cとによって大略構成されている。

【0019】導光体保持部36は、光コネクタ6の軸方向と平行な円筒状部を備えているとともに、その先端部すなわちコネクタ取付部7側の端部に球状部36cを有している。また、導光体33は、この円筒状部および球状部36cを貫通する貫通孔36dを備えており、貫通孔36dに導光体33が挿入されて固定されている。また、導光体33の入射端面34は、球状部36cの球心と一致するようになっている。

【0020】カバー部Cは、先端部すなわちコネクタ取付部7側の端部にテーパー部Ctを備えている。テーパー部Ctは、導光体保持部36の球状部36cを、その球心を回転中心として所定角度回転可能に保持するためのものである。このため、導光体33の入射端面34の位置は、後述するビス38a、38bの調整の度合いにかかわらず一定となる。これは、前述のように、導光体33の入射端面34は球状部36cの球心と一致しているからである。

【0021】また、カバー部Cの中央部の両側には、導光体保持部36のコネクタ取付部7と反対側の端部36a、36bと接触するビス38a、38bが取り付けられている。ビス38a、38bは、図示しない工具により光コネクタ6の軸方向に対して垂直方向に進退可能に設けられており、これによって導光体保持部36のカバー部Cに対する角度を調整可能としている。

【0022】なお、カバー部Cの外側側面には、カバー部Cに対して摺動自在に取り付けられるスライド部35が設けられており、導光体33の入射端面34の光軸O方向に関する位置調整を可能としている。

【0023】次に、本発明の第1の実施の形態の光コネクタの作用について説明する。

【0024】まず、導光体33が収納されている導光体コード5が接続された光コネクタ6をレーザ光発生装置4のコネクタ取付部7に取り付けた後に、レーザ光発生装置4の電源（図示しない）をオンし、レーザ光発生装置4のレーザ光源からレーザ光31を出射させる。

【0025】レーザ光発生装置4のレーザ光源から出射したレーザ光31の集光位置は、従来の光コネクタと同様に、コネクタ取付部7に設けられている集光レンズ32をビス37a、37bによって光軸Oに対して垂直方向に偏心させることにより、光コネクタ6内の導光体33の入射端面34に調整される。また、必要に応じて、光軸Oの方向における導光体33の入射端面34の位置がスライド機構35によって調整される。なお、この時点では、導光体33に対するレーザ光31の入射角度の調整は行われていない。

【0026】図5は本発明の第1の実施の形態の光接続装置として用いられる光コネクタにおけるレーザ光の入

射角度の調整方法を説明するための図である。図5に示すように、導光体33の入射端面34の位置が光軸Oの方向における所定の位置に調整された後に、導光体保持部36の端部36a、36bをビス38a、38bを押したり引いたりして導光体保持部36を光軸Oに対して垂直方向Dに移動(傾斜)させる。これにより、球状部36cの球心、すなわち導光体33の入射端面34の中心Zを支点として導光体保持部36の傾斜とともに導光体33が傾斜して導光体33の入射端面34の角度が変わるので、導光体33に対するレーザ光31の入射角度が調整されることになる。

【0027】なお、本発明の第1の実施の形態では、導光体保持部36の球状部36cを保持する面はテーパ状に形成することに限定されることなく、例えば、球面状に形成されるようにすることも可能である。

【0028】(実施の形態2) 本発明の第2の実施の形態では、導光体をレーザ光発生装置に対して着脱可能な光コネクタにおいて、導光体を保持する導光体保持部に弾性ヒンジ部を設け、この弾性ヒンジ部の変形支点(導光体の入射端面の中心に一致している)を支点として導光体とともに導光体保持部を傾斜させることにより、導光体の入射端面の光軸方向における位置を所定位置に固定した状態で導光体に対するレーザ光の入射角度を調整可能としている。

【0029】まず、本発明の第2の実施の形態の光コネクタの構成について説明する。

【0030】図6は本発明の第2の実施の形態の光接続装置として用いられる光コネクタの構成を示す断面図である。なお、図6は、図4に示す場合と同様に、レーザ光発生装置4のコネクタ取付部7aに光コネクタ6aが取り付けられている状態を示している。

【0031】なお、本発明の第1の実施の形態の光コネクタと同一の部分については、図4と同一の参照番号を付し、その詳細な説明を省略している。

【0032】図6に示すように、本発明の第2の実施の形態の光コネクタ6aは、球状部36cおよびテーパ部Cを備えていない。すなわち、図6に示すように、導光体保持部36のコネクタ取付部7側の先端部は、導光体保持部36および導光体コード5側の端部と同様に円筒形状に形成されており、また、カバー部Cのコネクタ取付部7側の先端部も通常の円筒形状に形成されている。しかし、図7に示すように、カバー部Cのコネクタ取付部7側の端部に取り付けられる弾性ヒンジ部70により導光体33の入射端面34を保持している。

【0033】すなわち、弾性ヒンジ部70は、図7に示すように、カバー部Cのコネクタ取付部7側の端部に2本のヒンジ部70a、70bが十字を形成するように取り付けられている。

【0034】2本のヒンジ部70a、70bの両端は、カバー部Cのコネクタ取付部7側の端部に固定されてい

る。また、ヒンジ部70a、70bが十字に交差する交差部には、導光体33の導光部の大きさに相当する大きさを有する孔80が設けられている。弾性ヒンジ部70は、孔80が設けられている十字交差部を変形支点として変形するようになっている。従って、ビス38a、38bの調整の度合いにかかわらず、導光体33の入射端面34の位置は変化しないことになるので、本発明の第1の実施の形態の光コネクタの場合と同一の作用効果を得ることができる。

【0035】以上のように、本発明では、レーザ光の入射角度の調整は、導光体保持部に球状部または弾性ヒンジ部を設け、導光体保持部の端部をビスを用いて移動させて導光体保持部を傾斜させることにより行っているが、本発明は、ビスを用いることに限定されることなく、例えば偏心環を用いることも可能である。

【0036】また、本発明では、レーザ光の入射角度を調整する角度調整機構としてのビス38a、38bを光コネクタに設けているが、調整工具等を用いて外部からレーザ光の入射角度の調整を行うことも可能である。

【0037】さらに、本発明では、レーザ光の集光位置の調整を集光レンズを偏心させることによって行っているが、本発明は、集光レンズによる集光位置の調整を行うことに限定されることなく、導光体の周囲の機構部分または入射するレーザ光束を偏心させることによって集光位置の調整を行うことが可能である。

【0038】

【発明の効果】以上、本発明によれば、集光レンズを光軸に対して垂直方向に偏心させることによってレーザ光の集光位置を調整し、レーザ光の集光位置の調整と独立して導光体の入射端面を任意の機械軸上に固定した状態で導光体を傾斜させることによりレーザ光の入射角度を調整しているので、効率良く容易にレーザ光を導光体に導くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の一般的な光接続装置として用いられる光コネクタの構成を示す断面図である。

【図2】従来の一般的な光接続装置として用いられる光コネクタの他の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の光接続装置である光コネクタによって導光体が接続されたレーザ光発生装置を備えた眼科装置の一例であるレーザ光凝固装置の外観構成を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の光接続装置として用いられる光コネクタの構成を示す断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の光接続装置として用いられる光コネクタにおけるレーザ光の入射角度の調整方法を説明するための図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態の光接続装置として用いられる光コネクタの構成を示す断面図である。

【図7】図5に示す本発明の第2の実施の形態の光コネ

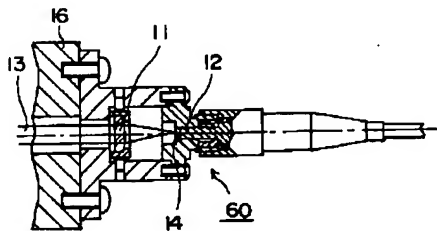
クタにおける線A-A'に沿った断面図である。

【符号の説明】

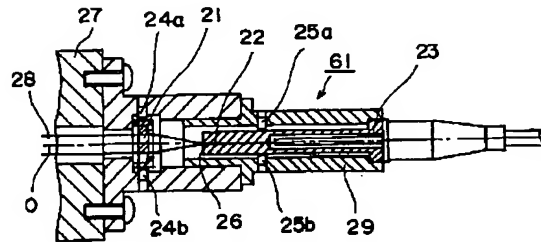
- 1 レーザ光凝固装置
- 2 スリットランプ
- 3 光学台
- 4 レーザ光発生装置
- 5 導光体コード
- 6、6a 光コネクタ
- 7 コネクタ取付部
- 31 レーザ光
- 32 集光レンズ

- 33 導光体
- 34 入射端面
- 35 スライド機構
- 36 導光体保持部
- 36a、36b 端部
- 36c 球状部
- 37a、37b、38a、38b ビス
- 39 テーパ部
- 70 弾性ヒンジ部
- 70a、70b ヒンジ体

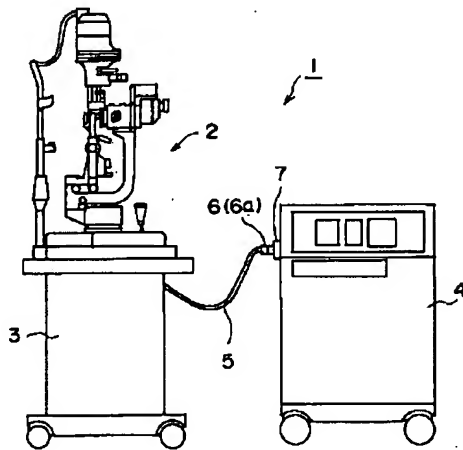
【図1】



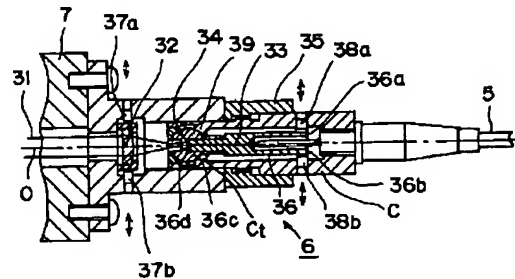
【図2】



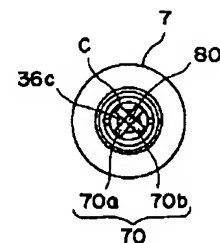
【図3】



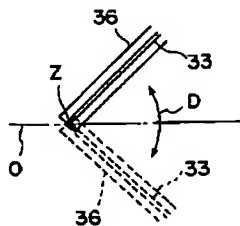
【図4】



【図7】



【図5】



【図6】

